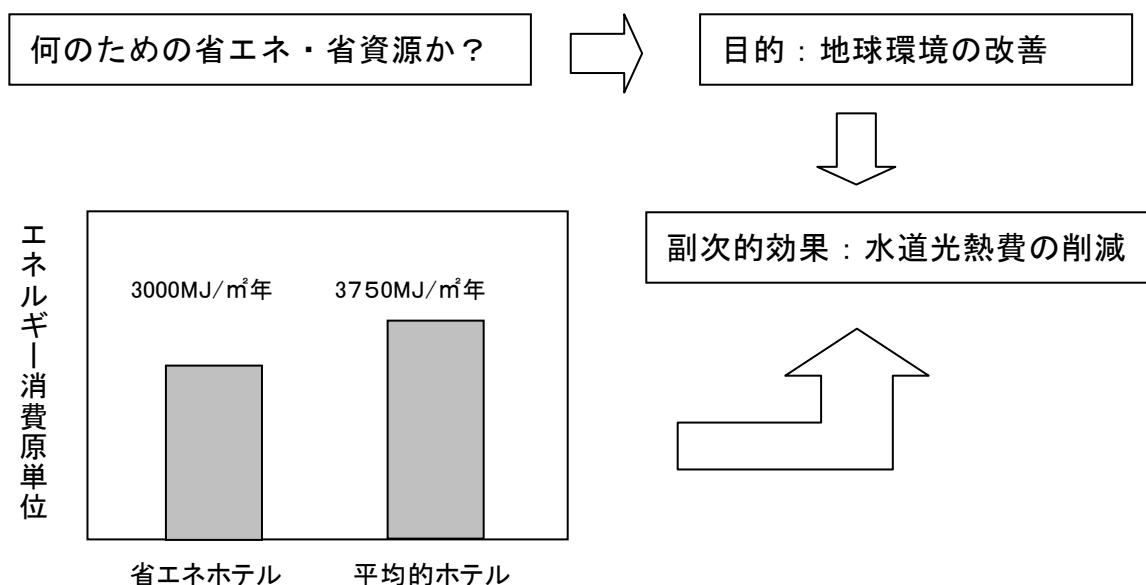
# 宿泊業における省エネルギー実施要領

平成 20 年 3 月

# 目　　次

## はじめに

宿泊施設のエネルギー消費量は、病院、商業施設に次いで大きなものとなっており、省エネルギーの必要性が高い業種といえます。一概に宿泊施設といっても大型ホテルから小規模な旅館まで種類、形態、立地条件など多岐にわたっています。したがって、省エネの手段・方法は一律ではありません。

ここでは、宿泊施設の省エネを推進するのに共通な活動項目を挙げ、着眼点とポイントを紹介します。具体的な省エネ項目はたくさんあります。それぞれの施設で採用可能なものを選択し、省エネ活動に役立てて下さい。

省エネホテルと平均的ホテルとのエネルギー消費の違い
（(財) 省エネルギーセンター：パンフレットより）

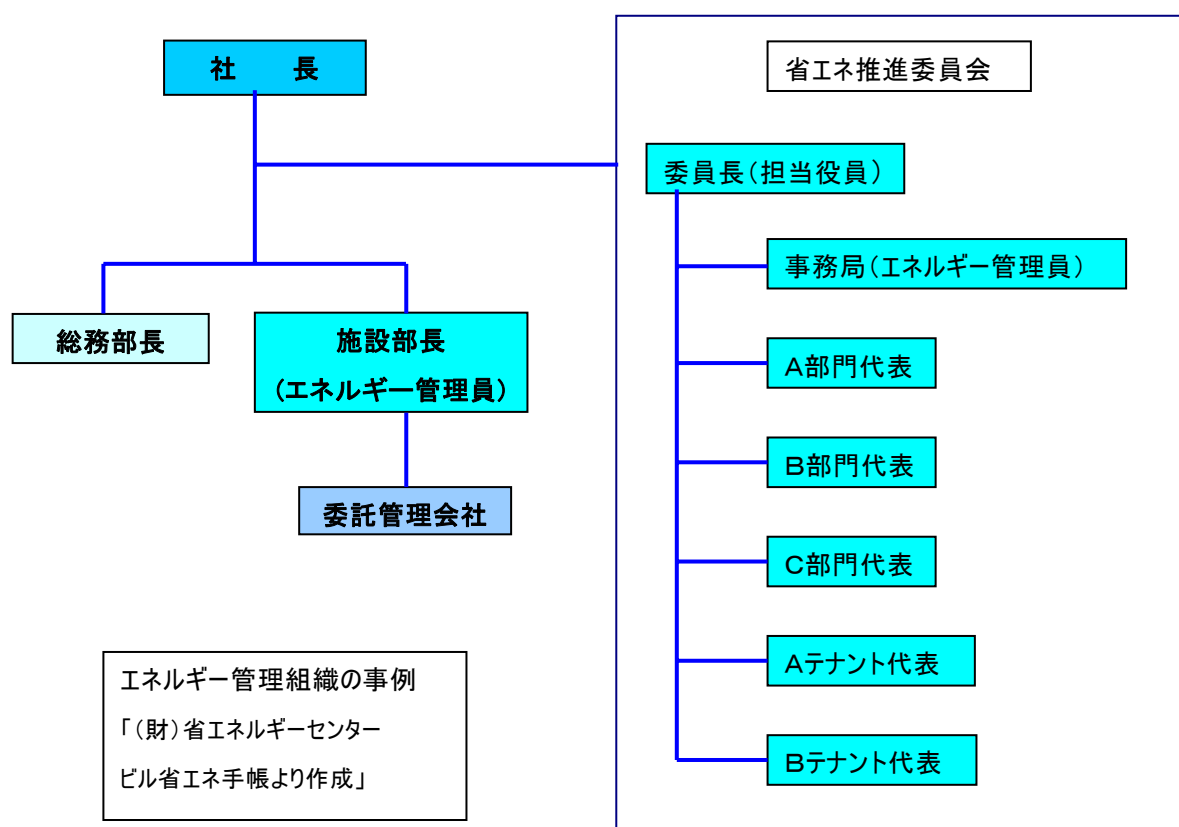
注　意

但し**宿泊業はサービス産業**です。過剰なサービスは不要ですが、省エネルギーのためにサービス低下になってもいけません。しかし探せば**「お客にとって不快とならない省エネ」**は可能と思われます。色々試行してみてください。

## １．省エネルギー活動（エネルギーマネジメント）の進め方

省エネルギー活動はどこから手をつけたら良いのでしょうか。ここでは省エネルギー活動として必要となる体制作り、現状把握、管理標準の作成及び目標管理をあげました。

### 1.1　エネルギー管理体制の整備と確立

・何をやるにも体制作りが第一です。
・マネジメントするという意識が大切です。
・省エネルギーは経営者から従業員の末端までの意識改革が必要です。
・施設ごとにエネルギー管理体制を整備しましょう。

② 経営者（統括責任者等）の参画と役割

・　宿泊施設のエネルギー管理は「経費削減」と「顧客サービス」の相反する側面を有しています。
・　従って、経営責任者（総支配人等、施設の統括責任者）の参画（やる気）が最も重要です。

（ISO14000 でも、要求事項のトップにあげられています）

**経営者の役割**

：省エネルギーに対する、全社員のモチベーションアップ

：省エネルギー目標設定と組織の動機付け

：エネルギー管理に関する経営資源（人・物・金）の適切な投資・配分。

：具体的には、省エネ・節エネタイプのＦＦＥ（什器備品）の購入や、新しいシステムの導入。

：各部門からあがってくる省エネルギー項目の適・不適の判断と採用。

：エネルギー管理会議の開催（通常の定例会議・管理会議の一部でも可）

（この会議には設備管理外注の場合は、外注先の技術管理者にも出席してもらうとよい。）

**③ エネルギー管理者の選任**

・ 組織の大小にかかわらず、省エネルギーのためには各部門を統括する責任者が必要です。

・ 通常は施設管理部門又は総務部門の責任者が適任ですが、小さな組織では経営者が兼ねることも良いでしょう。

エネルギー管理者の役割

：管理対象施設の現状把握（後述）

：管理標準の作成（後述）

：省エネルギー項目の抽出・提案

：省エネルギー目標管理の推進（後述）

：省エネルギー情報の収集（インターネット等で）

**④ 全員参加型の省エネルギー活動**

・ 経営者の意識改革、エネルギー管理者の選任だけでは省エネルギーは進みません。

・ 宿泊施設各部門の責任者、従業員、設備のオペレーター、アルバイトに至るまで省エネ意識を共有しましょう。

**各部門責任者・従業員の役割**

：省エネルギー項目の抽出・提案

：担当部門の省エネルギー管理及び計測・計量値の報告

：承認された省エネルギー項目の実行

## 1.2　現状把握

データ取りの大切さ
（電力・水・ガス・油）

・省エネルギーに限らず、経営革新・コスト削減等には現状把握が大切です。
・計測し記録をとると、エネルギー消費の実態と傾向がわかります。
・どの程度まで詳細に把握するかは、事業規模とエネルギー消費量により違ってきます。
・とりあえず**ステップ・バイ・ステップ**で出来ることをやりましょう。

**段階別計測のグレード**

詳細になるほど実態が見えてくるが、目的を持った計測が必要

**ステップ１**：手始めには、電力会社やガス会社の過去の支払い明細書からエネルギー使用量を把握する。
：明細書にある毎月の電力使用量（kWh）、ガス使用量（㎥）、重油又は灯油使用量（kl）を表にまとめる。

***（誰でも容易に取り組めることですから最低限これだけは、行ってください）***

**ステップ２**：全体のエネルギー使用量以外に、施設内にある電気設備の積算電力計、水道メーター、ガスメーター類の値を毎月記録し表にまとめる。
：これらの計測器がどこの部門や機器類のエネルギー使用量を表しているのか、設備図で確認する。

**ステップ３**：計測のインターバルを日毎（毎日定時）とする。

**ステップ４**：細かい計測のために、必要箇所にメーター類を増設し、計測する。

**ステップ５**：部門別・時間毎の計測には、クランプメーター、メモリー機能つきのデータロガー（電力計、温湿度計）を購入し、エネルギー消費の傾向（トレンド）の把握に利用しましょう。（これらは外部委託することも可能です）

:より詳細にエネルギーの使われ方を把握するためには、目的を決めて1週間程度の間、1時間毎の計測を行ってトレンド（エネルギー消費傾向）を把握しておくと良い。
:冷暖房用エネルギーと関連する動力の把握については、冷房時・暖房時・中間期に行う。
:照明等の宿泊客に関連する電力量の把握には平日・土曜・日曜・休日毎の計測が適切である。

② エネルギー使用量やコストを表やグラフで表現・分析しよう

・データは表やグラフで月別年度別に表現すると、実態等傾向がよく分かります。
・データを客数当たりの数値で表すと、エネルギー使用量と変動要因の関係が見えてきます。
・部門別・エネルギー別の円グラフは分かりやすい表現になります。
・多数の施設を持っているグループ企業等では、施設ごとの傾向がつかめます。又比較することで無駄運転、漏水などを見つけることも出来ます。
・省エネルギー活動の効果検証に役立ちます。
・７ページにエネルギー使用量の表、グラフのサンプルを示しました。参考にしてください。

＜エネルギー消費量の原単位とは＞

: 省エネルギー活動の目的は消費エネルギーの削減です。
: 電気・油・ガスそれぞれの計量単位は違っています。
: 省エネ法ではエネルギー使用量をメガジュール（MJ）で把握することを求めています。
: これらの合計 MJ を施設の延べ面積で割ったものを一般的にエネルギー消費原単位といっております。
: エネルギー消費原単位を把握することにより、他の同類の施設との比較が出来ます。
: メガジュール（MJ）への換算

| | |
|---|---|
| 電　　力 | 9.76 MJ/kW（１次エネルギー換算値） |
| 都市ガス | 46.0 MJ/㎥　(13A 11,000kcal/$m^3$の場合) <br>（ガス会社により発熱量が異なります。） |
| L　P　G | 50.2 MJ/kg |
| A　重 油 | 39.1 MJ/L |
| 灯　　油 | 36.7 MJ/L |

電力の１次エネルギー換算は１kWh の電気を製造するのに必要なエネルギーを表したものです。

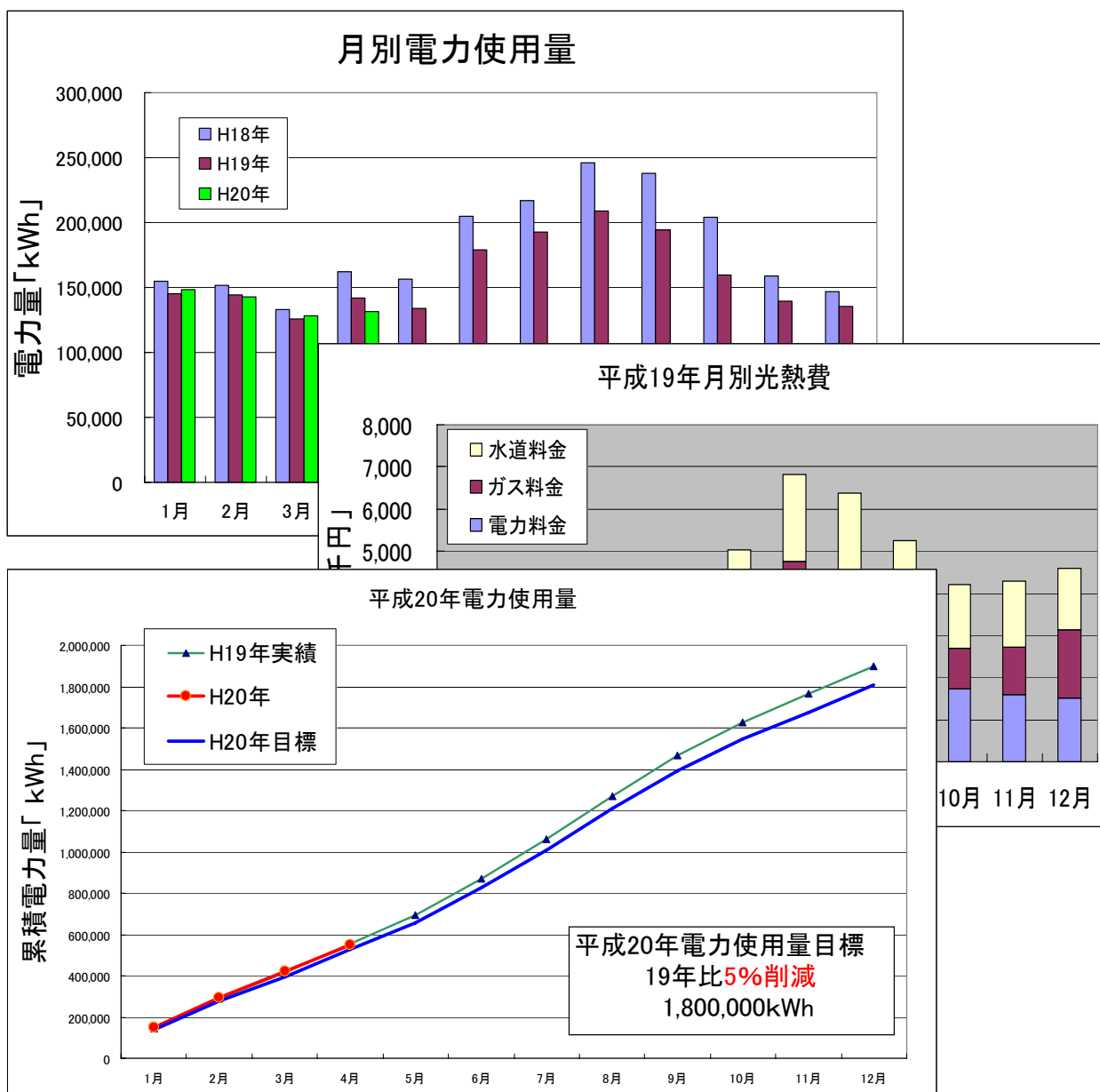
$$\text{エネルギー消費原単位} = \frac{\text{年間エネルギー使用量（MJ/年）}}{\text{施設の延べ面積など}}$$

施設のエネルギーを原単位で管理しようとする場合には、(財)省エネルギーセンターの原単位管理ツールなどがあります。ホームページ等で調べるとよいでしょう。

# エネルギー使用量 表・グラフの参考例

これらの表、グラフは延べ床面積 14,000 ㎡、210 室のホテルの実績値をもとに作成したものです。

平成 20 年

| | 客数 | 電力 | | | 都市ガス･LPG | | | 重油・灯油 | | 水使用量 | | | 光熱費 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 宿泊 | 昼間 | 夜間 | 料金 | 一般 | 空調 | 料金 | 使用量 | 料金 | 上水 | 井水・中水 | 料金 | 料金 |
| 月 | 人 | kWh | kWh | 円 | ㎡・ｋｇ | ㎡・ｋｇ | 円 | L | 円 | $m^3$ | $m^3$ | 円 | ×1,000円 |
| 1 | | 57,312 | 91,200 | 1,498,080 | 33,269 | | 1,663,450 | | | 2,474 | 609 | 1,419,700 | 4,581 |
| 2 | | 75,144 | 67,800 | 1,601,760 | 31,219 | | 1,560,950 | | | 2,726 | 588 | 1,539,400 | 4,702 |
| 3 | | 68,400 | 59,592 | 1,443,144 | 31,461 | | 1,573,050 | | | 2,681 | 1,151 | 1,685,800 | 4,702 |
| 4 | | 67,272 | 64,080 | 1,457,640 | 17,364 | | 868,200 | | | 2,243 | 643 | 1,314,400 | 3,640 |
| 5 | | | | 0 | | | 0 | | | | | 0 | 0 |
| 6 | | | | 0 | | | 0 | | | | | 0 | 0 |
| 7 | | | | 0 | | | 0 | | | | | 0 | 0 |
| 8 | | | | 0 | | | 0 | | | | | 0 | 0 |
| 9 | | | | 0 | | | 0 | | | | | 0 | 0 |
| 10 | | | | 0 | | | 0 | | | | | 0 | 0 |
| 11 | | | | 0 | | | 0 | | | | | 0 | 0 |
| 12 | | | | 0 | | | 0 | | | | | 0 | 0 |
| 計 | 0 | 268,128 | 282,672 | 6,000,624 | 113,313 | 0 | 5,665,650 | 0 | 0 | 10,124 | 2,991 | 5,959,300 | 17,626 |

③ 施設の設備内容を理解しよう

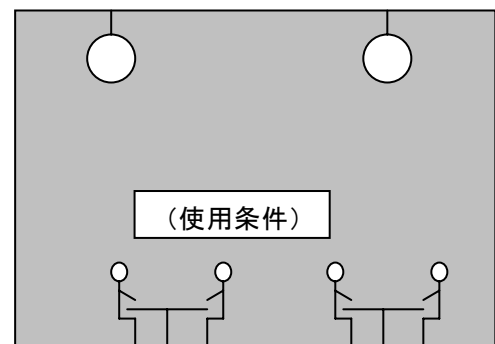
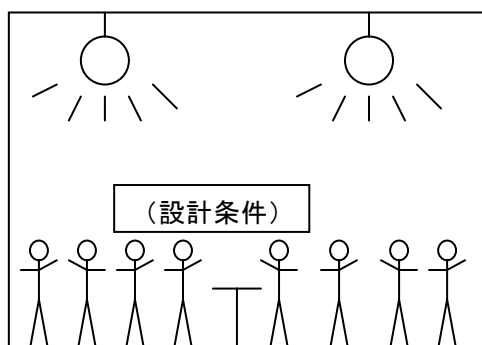
・電気、給排水、空気調和、換気などの設備がどのようになっているのか調べてみよう。
・装置・機器類がどこに設置されてどのような機能を果たしているのか、***実際に眼で確認しよう***。
（大規模施設では、人知れず連続運転している機械がある）

: 竣工図を開いてみる。
: 余裕があったら色鉛筆で、空気や水の流れごとに色わけする。
: 難しかったら、出入りの設備会社に説明してもらうと良い。
: 設備会社か設備設計会社に、***設備の概要書（説明書）***を作ってもらうのも一案。

④ 空調設備の設計条件を調べよう

・ 空調設備はピーク時の条件で機器の容量が決められていることが多い。
・ したがって、各室の実際の使用条件と違っている事があり、過剰設計となりがちです。
・ ここに省エネルギーのポイントが隠れています。
（設計計算書、竣工図の設備概要書に書かれていることもあります。）

チェックポイント

: ***宴会場の人員・照明*** 　㎡あたり何人・何ワットか

: ***客室の外気量*** 　１室（１人）あたり何㎥/Hか
　１室あたり１時間に何回換気か
: ***その他の部屋*** 　照明・人員の設計条件を確認し、送風量等を減らすことも可能

*設計条件 ＞ 使用条件の場合は送風量・外気量を絞って運転できます。*

空調負荷における外気の処理熱量は大きいものです。外気量を少なくすることでエネルギーの削減が図れます。

**＜注意事項＞**

但し、外気の量は排気量との兼ね合いで、建物のエアーバランスを取っています。無理な調整は室内を負圧にするなど、現状より環境を悪化させる場合があるので注意が必要です。

**⑤ 機器類の選定条件を調べよう**

・設計時点での余裕係数、機器選定での余裕から無駄運転となる場合があります。

・この辺の調整は、信頼できる技術者にお願いするのが良いでしょう。

・又リニューアルする場合は、現在の機器仕様のまま取り替えるのでなく、施設の使用条件に合わせて能力選定をしてもらって下さい。

**＜注意事項＞**

一般に機器の耐用年数は 10～15 年といわれていますが、耐用年数を過ぎている機器でも能力低下にあわせて調整することでエネルギー節減も可能です。

## 1.3 「管理標準」の設定

**① 建物・施設で実際に運用されている基準を文書にまとめてみよう**

・省エネルギーのためには設備システム・設備機器類の管理標準を設定して運用する事が重要です。

・各施設には建物や設備を管理するために、通常管理基準とか運用基準などがあります。

・そのようなものが無い場合でも、実際はどこそこの電源は何時に入れるとか、ここの機械は何時から何時まで運転するなど文書化されていない決まりごとがあります。

・これらを設備関係の運用管理を中心に文書に纏めてみましょう。

・設備システムの取扱説明書（オペレーションマニュアル）を作りましょう。

(竣工時に受取る取扱説明書は、各機器類のものがほとんどです。システム全体の取扱説明書はありますか？なければ作ると良いでしょう。自分で作るのが大変な場合は、設備会社か設備設計会社にまとめてもらうと良いでしょう。

**② お客のクレームリストを活用しよう**

- 省エネルギーのためにお客へのサービスが低下してはいけません。
- 宿泊施設のクレームには施設によりいろいろなものがあります。
- 省エネルギー項目を選定する際には、クレームを伴わないかどうかに注意するのは当然です。
- 設備上のクレームになっていない項目は、省エネルギーによる過剰なサービスの割引きも可能です。

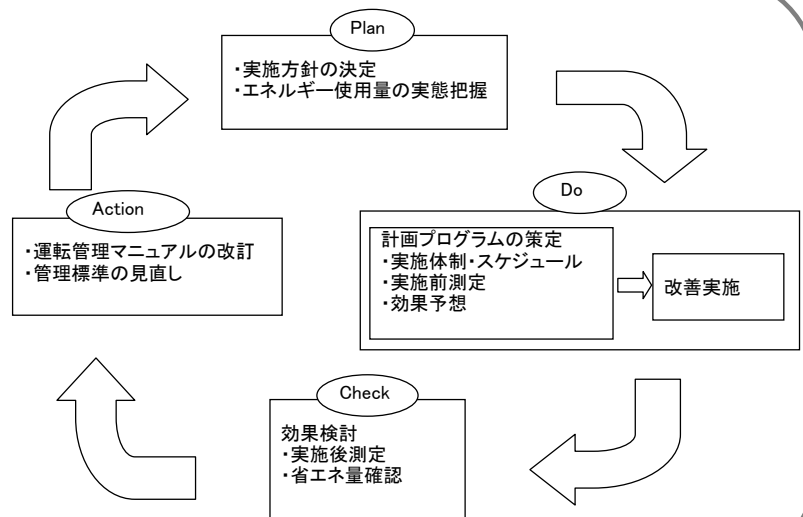
**③ 「管理標準」を設定しよう**

- 運用管理の文書と設備システムの取扱説明書をまとめたものが、省エネルギー活動の基準になる、「管理標準」となる文書です。（管理標準については、省エネセンターＨＰ参照）
- お客のクレームに配慮するのは勿論です。
- 「管理標準」を作成し省エネルギーの視点から、設定値を決めてシステムの運用を見直しましょう。

**④ 省エネルギーの、目標管理を行おう**

- 省エネルギー活動は、管理標準に基づいて運用管理を行うことですがその効果の把握と検証が大切です。
- 省エネルギー活動の効果を上げるためには目標管理が必要です。
- 節減目標を立て、それに向かって努力しましょう。
- それが品質管理や、エネルギー管理で必要とされる**ＰＤＣＡサイクル**による継続的改善につながります。
- エネルギー使用量の累積グラフを作成するとエネルギー管理が容易となります。（７ページのグラフを参考にしてください。）

**ＰＤＣＡサイクル**

「マネージメント」といわれる活動に必須のアイテムで、PLAN⇒DO⇒CHECK⇒ACTION⇒PLAN を繰り返すことにより、より高いレベルの活動に進むことが出来ます。

## ２．宿泊施設のエネルギー消費の特徴と省エネルギーの着眼点

### 2.1　エネルギー消費の特徴

宿泊施設におけるエネルギー消費の特徴の一例を挙げてみました。

- 一般的に日運転時間・年間運転時間が著しく長い。
  （但し小規模旅館やビジネスホテルでは運転停止時間がある）
- したがって面積当りのエネルギー消費量が大きい（大型ホテルではオフィスビルの 1.7 倍）
- 宴会部門、飲食部門のエネルギー消費量が大きい（全体の３５％）
- 宿泊部門の面積あたりのエネルギー消費量は小さいが、建物全体に占める面積が大きく長時間運転になるため、総エネルギー消費量としては一般的に部門中最大である
- 設計条件に於ける最大負荷での運転時間は非常に短く、部分負荷の運転が長い。したがって設備機器の平均負荷率が低い。
- 設計条件における外気取り入れ量は多いが、実際に最大人員で使用される時間は短い。
- 初春・晩秋でも客室に冷房負荷が生じる場合がある。（特に南面）
- 宴会部門は用途・使用時間帯が毎日変化する。又冬期にも冷房が必要になる場合がある
- 給水、給湯使用量が大きい
- 給湯などの特有の施設をもつため、温熱源の容量が大きい。

### 2.2　省エネルギーのための眼の付けどころ

省エネルギー活動の重要性、ホテルのエネルギー消費の特徴は理解しても、さてどこから手をつけたらよいでしょうか？

眼の付けどころをあげてみました。

後述の「宿泊施設の主な省エネルギー項目」から選び出す際の、目安にして下さい。

- 大量にエネルギーを使っているところ
- 常時運転しているもの
- 長時間運転しているもの
- 過剰なサービスとなっているところ
- 簡単に手をつけられるところ

## 2.3　段階的省エネルギーの進め方

省エネルギーの項目はたくさんあります。一度にあれもこれも手をつけるのは大変な場合もあります。まずは、「簡単に手を付けられるところ」から初めて、段階的に省エネルギー活動を行うこともポイントです。

次のステップ１～３に示すように段階的に省エネルギーを進めるとよいでしょう。

### ステップ　１　日常管理・運用管理（チューニング）による省エネルギー

「簡単に手を付けられる」省エネルギー項目もあるので、最低限これだけでも行うとよいでしょう。

**◆従業員の行う省エネルギー**

日常管理のポイントは、*不要な設備機器・照明等は出来るだけ使わない*ということである。運用管理のポイントは、*施設の使われ方の特徴をつかむこと*である。

宿泊施設の使われ方の特徴は、①宿泊客の滞在時間帯と空室時間帯の負荷率・稼働率の差が大きいことと、②宴会・料飲部門でのインターバル運転（不定期・間欠運転）である。

省エネルギーのポイントはそれぞれの時間帯での機器類の効率的運転又は停止について配慮することである。

運用管理による省エネルギーは実行に当たっての経費を伴わないので、既にあちこちの施設で実行されている。宿泊客サービスに支障とならない範囲内で省エネルギーに徹することは経費節減にも繋がる。

**◆メンテナンス対応による省エネルギー**

一般にメーカーやメンテ業者にお任せにしている部分であるが、設備機器・システムの機能・効率の維持のためには必要な業務である。ⅱ）については従業員の業務としている所もある。

ⅰ）自動制御機器の点検

ⅱ）屋外機コイル、空調機コイル・フィルターの清掃

ⅲ）冷却塔の清掃とブロー水の適正化

ⅳ）燃焼機器のバーナーノズルの清掃・スケール除去

### ステップ　２　改善・改修による省エネルギー

回収可能な小規模な投資により省エネルギーを図る方法は、別項のように色々あり、効果も大きい。設備機器には耐用年数があり、リース商品にも省エネルギー性の高いものがある。機器や備品の取替え時、リース品入れ替え時に省エネルギー性の高い機器に取り換えるのも有効である。

### ステップ　３　リニューアルによる省エネルギー

リニューアル時には、各宿泊施設の運用状況に適合するよう、設備システムを見直す良い機会である。

効率の良い省エネルギーシステムや高効率機器の導入が望ましい。

## ３．宿泊施設の主な省エネルギー項目

具体的な省エネルギー項目について以下に挙げるが、日常管理による省エネルギーは効果100%であるので、必要なもの以外は説明を省略してある。又、改修・改善、リニューアルによる省エネルギー項目では、全ての項目に説明をつけるわけにいかないので、宿泊施設特有のものや、効果の大きいものについて説明を行った。また、22 ページには宿泊業で推進できる省エネルギーチェック項目を示した。今後の活動に当たっての参考として下さい。

文中、（中央、個別）とあるのは中央方式（セントラル方式)、個別方式それぞれで採用可能な項目を示しています。

### 3.1　照明・電気設備の省エネルギー

日常管理・運用管理

①不要箇所の消灯が照明設備の最も基本的な管理である。

改善・改修

①電球を蛍光灯タイプやＬＥＤ照明に取り替える。効果は大きい。（試算事例参照）

②省エネルギータイプのＦＦＥの導入

ホテルの特徴としては、客室に各種の什器・備品（ＦＦＥと称している）が設置されていることである。これらは単体としてのエネルギー消費量は小さいが、まとまれば大きな値となる。又、つけっぱなし・消し忘れ等必要ない消費も多い。これらについては、宿泊施設ですでに対応されているところも多くある。

・客室用テレビの液晶テレビへの変更

・省エネルギー型冷蔵庫への変更

・省エネルギー型ＶＯＤ（Video On Demand）の導入

電話回線と低価格の DSL 装置を使った映像配信システムで、通常３５～４５Ｗの電力消費量が１０Ｗ程度になる。

リニューアル(項目のみ示す)

①低損失トップランナー変圧器へ更新

②低損失型コンデンサー・リアクトルへの更新

③リゾートホテルでは、小型水力発電設備の設置

## 3.2　空調・換気・熱源設備の省エネルギー

日常管理・運用管理

**①動力設備（ファン、ポンプなど）の風量・流量調整**

設計上・機器選定上余裕のある系統については、バルブ・ダンパーを絞るだけでも、ファン・ポンプにとっては省エネとなる。

**②自動制御設備の再調整**

竣工時の設定とずれていて、無駄運転の場合があるので再調整する。その際、管理標準により設定条件等を見直すことが大切である。

**③空調、換気機器類の運転時間の見直しによる省エネルギー・メンテナンス経費削減（中央・個別）（試算事例参照）**

**④電気室・機械室のＰＡＣ・給排気フアンの運転手法の変更**

**⑤エレベーター機械室の換気扇発停温度の設定変更**

**⑥室温設定の適正化（中央・個別）と、時間外の停止**

**⑦不必要箇所の空調停止**

**⑧外気冷房の実施（バックヤード部門）**

**⑨軽負荷時のファンコイル冷温水供給停止（客室空調の停止）（中央）**

**⑩温水機の出口温度設定の変更とボイラの設定圧力の調整（中央）**

**⑪冷水出口温度設定変更（中央）**

・セントラル方式の熱源の設定温度は通常７℃に設定されている。機器の容量算定は最大負荷で行っている。したがって通常は機器の容量には余裕がある。
・冷水温度は除湿の能力に関係があるが、７℃でなければ除湿できないわけではない。
・熱源機器は各種あるがいずれも冷水温度を高くするとエネルギー消費量が小さくなる。
・一般には中間期には、９～１０℃程度の設定を薦めているが、宿泊主体の施設の場合は日中の運転は少ないので、真夏でも８～９℃で十分冷房できる。

（注意事項）熱源機が余裕のある運転をしていることを確認する。

**⑫冷却水入口温度設定変更**

**⑬４管式配管方式の場合の冷水・温水ポンプの運転停止（中央）**

**・４管式配管方式は、中間期に部屋によって冷房・暖房を同時に求められる場合（客室平面形が東西方向に長い場合、１１月中旬以降に南側の客室は日射によって暑く北側は寒い）に同時に冷暖房できるように配慮されたシステムである。**
・したがって冷房期の温水ポンプ、暖房期の冷水ポンプの運転は必要ない。

**⑭外気取入れ量の適正化（中央・個別）・・冷房時・暖房時の外気導入量削減**

・一般事務室、飲食店舗、宴会場、ロビー等ではビル管法で室内の炭酸ガス濃度を1000ppm以下に保つために、適切な量の外気を導入するように求められているが、実際の使用状況では、室内の炭酸ガス濃度は1000PPMを大きく下回っていることが多い。取り入れ外気量を低減することにより外気負荷を軽減できる。
・宴会場以外で在室者の変動が小さい部屋は、外気ダンパーを手動で絞ることが出来る。

（注意事項）：実行前後にＣＯ2 濃度を測定して、支障のないことを確認しておくこと。

**⑮全熱交換器（ロスナイ等）の効果的運用（中央・個別）（システム解説）**

・全熱交換器は外気と室内排気を熱交換することにより、外気負荷を節減するシステムである。

・従って、中間期に冷房を行う場合は、冷たい外気で冷房したほうが効果的であるので、空調機組込み全熱交換器の間歇運転、ロスナイ等の換気モード運転を行い、外気による冷房　効果を利用する。

**⑯外気冷房、ナイトパージの考え方（システム説明）**

・中間期には、外気量を最大とし（⑮の逆操作）外気冷房効果を利用する。

・熱が蓄熱され、熱くなる傾向の部屋は、空調機のみの夜間運転により室内を冷やしておく（ナイト･パージ）

**⑰ボイラ・冷温水発生機の燃焼空気比調整（中央）**

**改善・改修**

**①客室外気供給／浴室排気システムの運転方式の見直し（中央）**

・在室者の低い時間帯の外調機の給気量と排風機の排気量削減することにより、外気負荷、搬送動力の低減を図る。
具体的には 10 時～17 時の送風量を 50%とする。

・ビジネスホテルでは、日中の外調機運転を停止しているところもある。

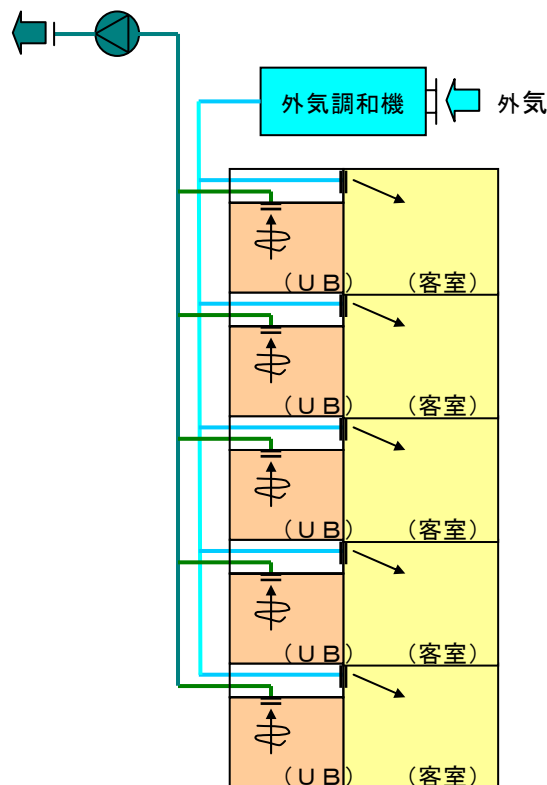
**（実施方法）**

・インバーター方式
：送風機にインバーターを取付け、空室時には回転数を落として風量を小さくする（タイマー制御）（効果大）

・ダンパー制御方式：給気側ダクトに電動ダンパーを取付け、タイマーにて空室時にはダンパーを絞る。（効果小）

**（注意点）**

：給気側の外気処理空調機と浴室排気ファンとは連動させる。

：小風量運転の場合は部屋によっては給排気量が非常に小さくなる場合がある。滞在客がある場合は、給排気の良い部屋を使ってもらうようにする。

**②室外機の適正配置のチェックと、風向板等の取付（個別）**

・ビルマルチ型空調機やルームエアコンが多数設置されている宿泊施設では、室外機の配置が省エネルギーに大きな影響を与える。室外機はデザイン上、美観上の問題で建築意匠設計者によって隠されることが多い。設置スペースの関係もあって無理な配置となるケースが多く、排気の吸い込みがわへの回りこみ（ショートサーキット）により、吸込み温度は外気温度より高くなっている事が多い。安全装置（圧縮機の高圧防止）の作動による機器停止にはならないまでも、効率の良い運転とはなっていない。

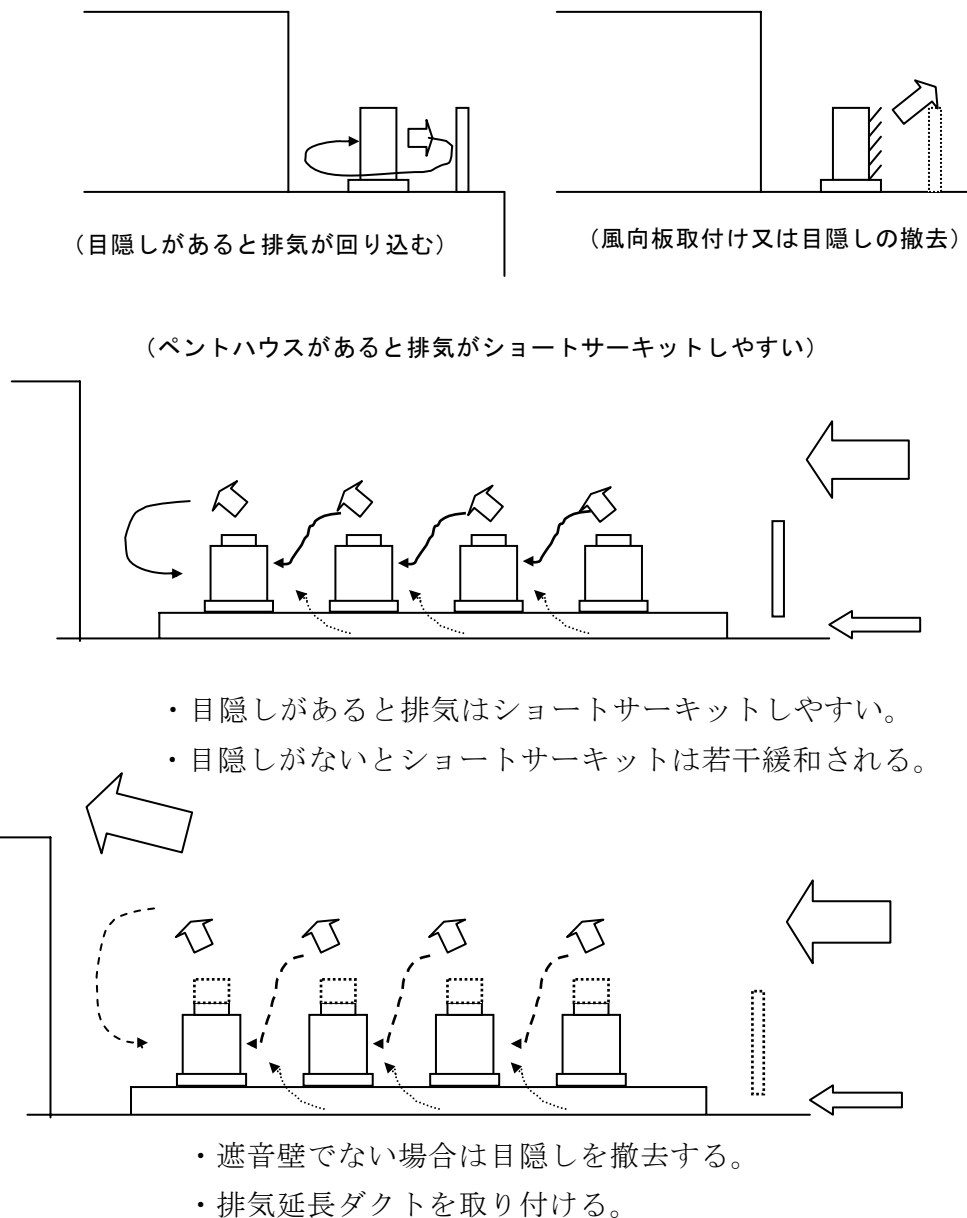
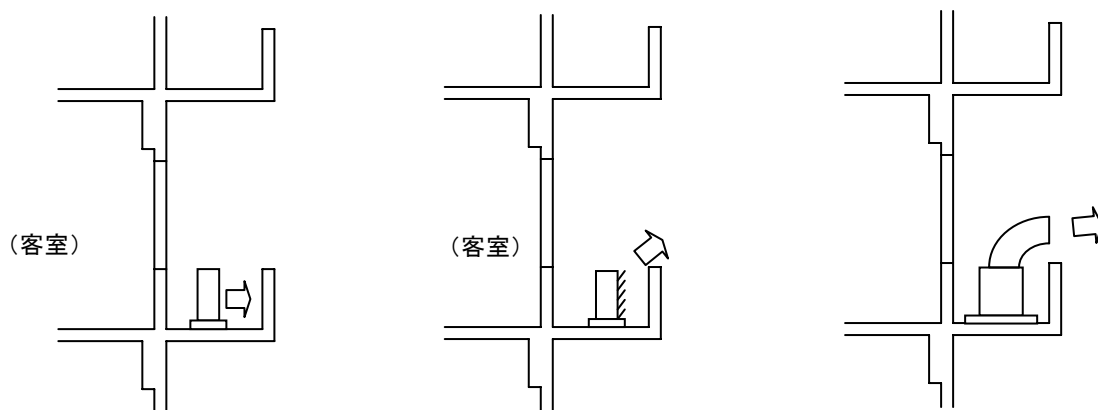
・これを見直して、室外機の効率運転を心がけることによる省エネルギー効果は大きい。

（参考：室外機の電力消費量は、吸い込み温度が周辺より１℃あがると、約２％、５℃で約１０％１０℃で約２０％増大する）

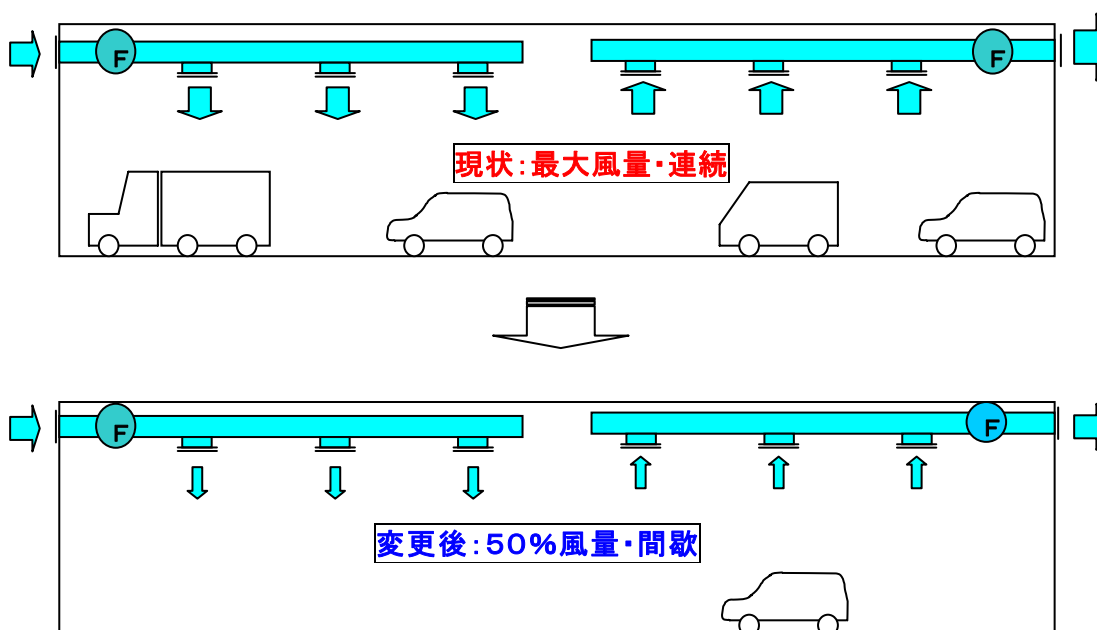
**ａ.目隠しの撤去**：屋上部分などで室外機の配置が気にならない箇所や、近隣への騒音が問題とならない建物では、目隠しを撤去する。又は風向板を取り付けでもよい。

（ペントハウスがあると排気がショートサーキットしやすい）

・目隠しがあると排気はショートサーキットしやすい。
・目隠しがないとショートサーキットは若干緩和される。

・遮音壁でない場合は目隠しを撤去する。
・排気延長ダクトを取り付ける。

b．風向板の取付：客室前のバルコニーに室外機が設置されている場合、図—のような配置であると、排気がショートサーキットされて室外機の吸込み側に回り込み効率低下を招く。
図のように風向板を取りつけて、ショートサーキットを防止する。

### ③駐車場給排気フアンの間欠運転又は CO センサー値連動運転

・地下駐車場は換気設備の運転が必要であるが、規模や施設の内容によって使われ方がまちまちである。換気の目的は CO 及び $CO^2$ の排出であるが、車の動きが少ないところや時間帯によっては 100%の換気量は必要ない。したがってタイマーによる間欠運転、又は新たに CO センサーを設置しこれにより連動運転するシステムにより省エネルギーを図る事が出来る。又、投資をしなくても係員が様子を見ながら ON-OFF することも可能である。＜運用管理＞この場合は状況に応じ CO の値を把握しておく必要がある。

下記の図は CO センサー値の変化により給排気フアンを間欠運転するパターンの概念図である。

リニューアル

**①空調機、給排気フアン、ポンプ等へのマニュアルインバータの付加（中央）・・効果大**

空調機、給排気ファン、ポンプ類は試運転調整時に、ダンパーを絞ることにより設計値に調整されている。この調整をインバーターで行うことにより大幅な動力費節減となる。

**②冷温水、冷却水ポンプのインバータ制御（中央）**

冷温水、冷却水ポンプの台数制御運転を行っている場合はインバータ制御とする。

**③高効率冷凍機への更新**

**④ガス冷温水機、ターボ冷凍機の台数制御運転を行う**

**⑤個別空調方式への変更**

運転時間・冷暖房期間等がセントラル熱源と一致しない場合や、ある系統のためだけに熱源機器の運転が必要な場合は、その系統を個別空調方式とする。

**⑥温泉廃熱の利用**（利用できる場合は）

**⑦廃材ボイラの採用**

## 3.3　給水・給湯設備の省エネルギー

日常管理・運用管理

**①給排水設備の水圧・水量の見直し**

・給水・給湯設備は上階と下の階では水圧が違っており、減圧弁のない場合は下の階の水圧は必要以上に高くなる。長い間には竣工時の調整がずれている場合がある。全体的に見直し再調整することで、シャワーや手洗時の余分な水の流出を防止出来る。

**②　不必要箇所での使用禁止**

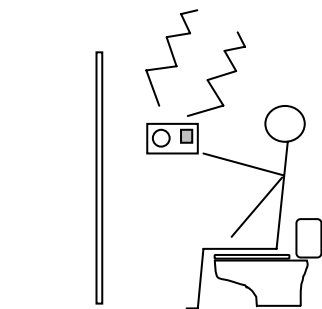
改善・改修

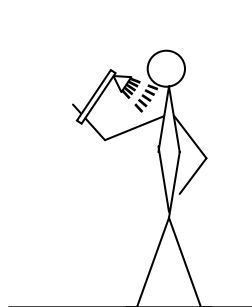
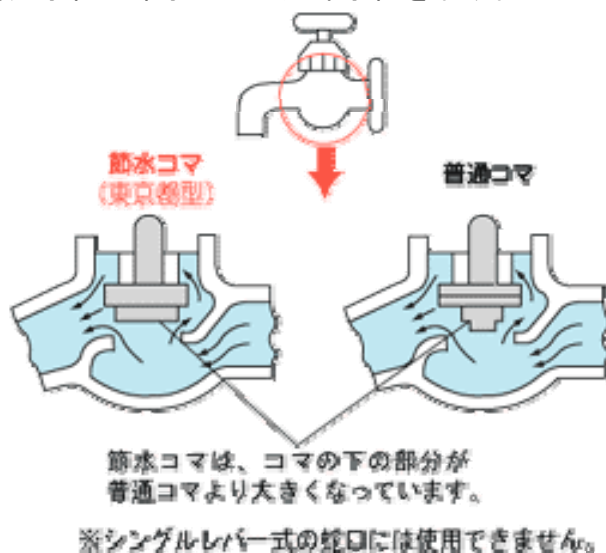
**①衛生設備の各種節水器具の採用**

**ａ．トイレ洗浄用フラッシュバルブの節水タイプへの交換**

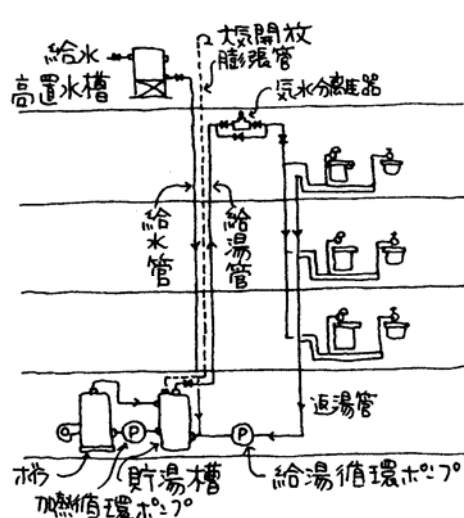
10 数年以前に竣工した宿泊施設の殆んどのトイレには、旧タイプのフラッシュバルブが使われている。節水タイプへの交換に要する時間は５分程度で、極めて簡単である。一回の洗浄水量は旧タイプの 13 リットル程度に対し、節水タイプは 9〜10 リットル程度まで節減可能で、省コスト効果は大きい。

**ｂ．男子トイレ小便器に、センサー式洗浄システムの採用**

**ｃ．女子トイレは擬音装置による節水をはかる**

d．客用便所手洗い器は自動水栓とする

e.節水型シャワーヘッドの採用

f．厨房用水栓に節水コマや泡沫水栓を取り付け

（出典：東京都水道局 HP「節水の習慣ー節水型機器のおすすめ」）

②給湯循環ポンプのインターバル運転（中央）

給湯循環ポンプの機能は、使用時に熱いお湯がすぐに出るよう常に配管内を強制的に循環させている。したがって、過大な流量は必要でない。(バルブ調整により流量を絞ることは動力節減につながる)

中央式給湯方式概念図

（出典：100 万人の給排水衛生設備：オーム社）

・実施要領：給湯循環ポンプの運転回路にタイマーを組み込み日中の間欠運転を行う。

（注意点）インターバルによって給湯温度が低下しすぎないように配慮する。

③熱源機（温水機又はボイラ）出口温度設定変更

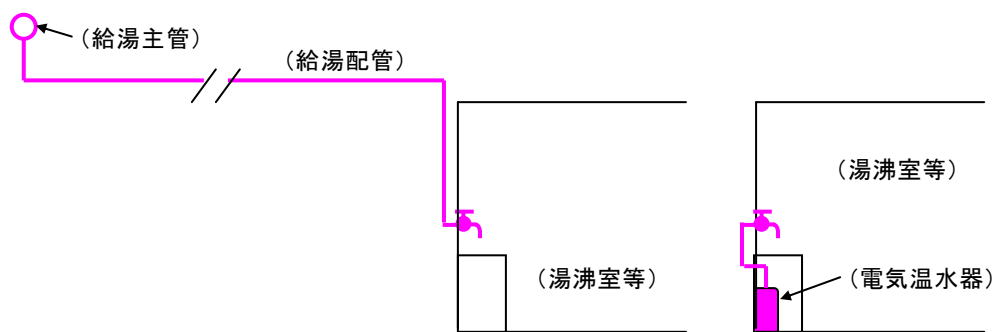
・貯湯槽の熱交換器は、通常温水器の８０℃の熱媒（温水）を用いて、５℃の水を６０℃に加熱できる能力を持っている。（温度については竣工図書確認要）

・夏期の水道水の温度は２０℃以上、高置水槽方式の場合は暖められて２５℃近くになることもある。温水機温度は７０℃程度でも問題はない。

・蒸気ボイラの場合も同様で蒸気圧を落としても差し支えない。

リニューアル

①中央給湯方式を個別給湯方式に変更

・大型施設で離れた場所に給湯が必要な場合は、中央方式では使わない間の温度降下によるエネルギーロスが大きい。瞬間ガス湯沸し機、電気温水器等の個別給湯方式が望ましい。

②ヒートポンプ式給湯機（エコキュート）の導入

③地下水利用の検討：飲料水、雑用水への地下水利用を検討する。

④温泉廃熱の利用

⑤廃材ボイラの採用

## 3.4　その他設備の省エネルギー

日常管理・運用管理

①エレベーターの間引き運転

エレベーターが複数台設置されている場合は、宿泊客不在時運転は必要台数のみとする。

②浄化槽施設ポンプ、ファンの容量見直し

浄化槽が設置されていて、過大な容量の場合、使用人員・現状の排水量に合わせた調整が省エネルギーにつながる。機能を損なわない範囲で、風量・水量を調整する。

改善・改修

①エレベータ制御方式を、インバーター方式に変更する。

②エスカレーターの運転方式を、人感センサー方式とする。

リニューアル

①省エネルギータイプのエレベーターにリニューアルする

②電力改修方式エレベーターにリニューアルする。

### 3.5　部門毎の省エネルギー

①客室部門

・客室清掃時の空調停止とお湯使用の節減（季節による）

（注意）換気設備が個別式の場合は、湿気対策のため換気扇の延長運転が必要である。

②調理部門

・調理部門特有の省エネルギー項目にガス使用量に応じた給排気量の制御がある。

・厨房換気設備は、器具のガス使用量に応じて決められており、ガスの使用量に応じて換気風量を増減することが、省エネルギーにつながる。

・簡便な方法としては、ガス使用状況に応じて、風量ダンパー又はインバーターの手動設定で風量を変更する。

## 省エネルギー　チェック項目

○は小規模宿泊施設にも適用可

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1．エネルギー管理 | ・エネルギー管理体制の整備、人材教育 | ○ | ☐ YES |
| | ・省エネの目標、投資予算の設定 | ○ | ☐ YES |
| | ・省エネ実施状況の把握 | ○ | ☐ YES |
| | ・月度使用量（電気・ガス・油・水）の計測と記録 | ○ | ☐ YES |
| | ・前月/前年度比グラフ等の作成 | ○ | ☐ YES |
| | ・熱量原単位(MJ/m2年)の把握 | | ☐ YES |
| | ・管理標準の設定 | | ☐ YES |
| 2．熱源、熱搬送設備 | ・冷水・冷却水・温水温度管理 | ○ | ☐ YES |
| | ・ポンプ、ファンの流量、圧力の調整 | ○ | ☐ YES |
| | ・蒸気漏れ、保温の管理 | ○ | ☐ YES |
| | ・燃焼機器の空気比、排ガス管理 | | ☐ YES |
| | ・蒸気圧力・ブロー管理 | | ☐ YES |
| | ・冷却水水質管理(電気伝導度) | | ☐ YES |
| | ・弁、ダンパー開閉状況(自動弁等)の管理 | | ☐ YES |
| 3．空気調和設備 | ・設定温度の適正化 | ○ | ☐ YES |
| | ・不使用室の空調カット | ○ | ☐ YES |
| | ・取入れ外気量の適正化 | ○ | ☐ YES |
| | ・運転時間の見直し | ○ | ☐ YES |
| | ・全熱交換器（ロスナイ等）の効果的運用 | ○ | ☐ YES |
| | ・局所クーリング、局所排気 | ○ | ☐ YES |
| | ・室内環境管理（CO2等) | | ☐ YES |
| | ・送風機インバータの導入（マニュアル又は自動) | | ☐ YES |
| | ・４管式の場合のいづれか一方の運転停止 | | ☐ YES |
| | ・駐車場換気制御(CO濃度制御) | | ☐ YES |
| 4．給排水衛生設備 | ・給水流量、圧力調整 | ○ | ☐ YES |
| | ・節水対策(節水コマ、自動洗浄) | ○ | ☐ YES |
| | ・給湯熱源機温度・圧力の季節による設定変更 | ○ | ☐ YES |
| | ・給湯循環ポンプのインターバル運転 | ○ | ☐ YES |
| | ・雨水,井水利用 | ○ | ☐ YES |
| | ・厨房設備の管理(調理器、洗浄機等) | ○ | ☐ YES |
| 5．受変電設備管理 | ・デマンドの適正化 | ○ | ☐ YES |
| | ・使用量管理 | ○ | ☐ YES |
| | ・電圧の調整 | | ☐ YES |
| | ・力率管理 | | ☐ YES |
| 6．照明設備の運用管理 | ・適正照度の管理 | ○ | ☐ YES |
| | ・不要時間帯消灯(昼光利用) | ○ | ☐ YES |
| | ・照明器具清掃、省エネ器具へ交換 | ○ | ☐ YES |
| | ・白熱球の蛍光球への交換 | ○ | ☐ YES |
| | ・省エネタイプのＦＦＥ導入 | ○ | ☐ YES |
| 7．昇降機の運転管理 | ・時間帯運転スケジュール管理 | | ☐ YES |
| | ・インバータ制御の採用 | | ☐ YES |
| | ・エスカレータの人感センサーの採用 | | ☐ YES |
| 8．建築 | ・窓の日射防止(カーテン、遮光フィルム) | ○ | ☐ YES |
| | ・屋根の日射防止(熱反射塗料) | ○ | ☐ YES |
| 9．その他 | ・エアコン・冷凍機室外機周辺の整備 | ○ | ☐ YES |
| | ・温泉熱利用 | ○ | ☐ YES |
| | ・廃材ボイラ | ○ | ☐ YES |
| | ・太陽熱 | ○ | ☐ YES |
| | ・風力発電、太陽光発電、小型水力発電 | | ☐ YES |
| | ・深夜電力利用 | | ☐ YES |
| | ・コージェネレーション | | ☐ YES |

### 3.6　省エネルギーによる試算例

省エネルギーを実施することによるコスト面での効果を、システムを仮定して試算した。投資額や回収年数は概算であり､詳細は各事業所ごとに現状設備を調査の上検討されたい。

**① 白熱灯を蛍光球に取替**

・ 宿泊施設に使われているダウンライト用白熱玉（シリカ球）100個を蛍光球へ改修した場合を想定して算出。改修前後の照度は、同一を前提に試算

・ 電球型蛍光玉（シリカ球60Wタイプ）は、12Wの消費電力で知りか電球60形(54W) に相当する。
ランプ効率は電球型蛍光球 68 lm/W、シリカ電球 15 lm/W、全光束は共に8,101lm

**効 果 試 算**

年間削減電力量：(54－12)W×12時間×365日×100個≒18,400kWh

低減コスト（年間）：18,400kWh×16円/kWh＝294千円

投資額：電球型蛍光球（シリカ球60W型）寿命30000時間、ランプ実勢価格1,800円(定価5,040円)

シリカ電球60形(54W) 寿命1,000時間、ランプ実勢価格60円(定価168円)

電球の寿命が30倍となることから、シリカ電球60円×30倍＝1,800円は電球型蛍光灯と同一価格で、年間電球購入費は同一であることから、投資経費は無い。

投資回収年：０年

**② 機械室の適正換気**

・宿泊施設の給水ポンプ室・中水処理室の送排風機の 24時間稼動を見直し、間欠運転により省エネを図る。

年間換気動力低減量＝換気フアン容量×削減運転時間×年間運転日数

**試算の前提条件**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 送排風機容量 | （機械室） | 7.5kW | （中水処理室）18.2kW |
| 改善運転時間 | （機械室） | 14.5h/日 | （中水処理室）24h/日 |

※運転時間中50％の間欠運転

| | |
|---|---|
| 年間運転日数 | 365日／年 |
| 電気料金 | 16円／kWh |

**効 果 試 算**

1日当たりの換気動力低減量

（機械室）′　　7.5kW×（24－14.5×50%）h/日＝125.6kWh/日

（中水処理室） 18.2kW×（24－24×50%）h/日　＝218.4kWh/日

（計）　　　　　　　　　　　　　　　　　344.0kWh/日

年間換気動力低減量　344.0kWh/日×365日/年＝125,560kWh/年

低減コスト　　　　　125,560kWh/年×16円/kWh≒2,009千円/年

**投資額と改修年数**

動力削減方法　　タイマー運転による

投資額　　　　　タイマー設置（4台）及び盤改造費　計1,000千円

回収年数　　　　1,000千円÷2,009千円/年＝0.5年

**③ 駐車場のタイマー運転**

・大型宿泊施設で、地下階の駐車場給排気ファンが、2台ずつ設置され24時間運転されているので、タイマー運転により省エネルギーを図る。

**試算の前提条件**

ファン運転時間　　３６５日　２４時間

削減率　　　　　　６０％とする

給・排気ファン仕様

給気ファン　15.0kW　２台

排気ファン　15.0kW　２台

**効 果 試 算**

運転時間６０％にしたときの電力削減量

（15.0×2＋15.0×2）kW×24h×365日×(1－0.6)＝210,240kWh/年

電力削減量　　210,240kWh/年

低減コスト　　210,240kWh/年×16円/kWh≒3,360千円/年

**投資額と改修年数**

動力削減方法　　タイマー運転による

投資額　　　　　タイマー設置（4台）及び盤改造費　計1,500千円

回収年数　　　　1,500千円÷3,360千円/年＝0.45年

**注 意 事 項**

・ダクトのレイアウトによっては、空気が滞留する箇所が生じる恐れがあるので注意する。

・一酸化炭素量を計測し、問題がありそうな場合はタイマーの設定を変える他、吹出し風量の調整も行う。

# 宿泊業 省エネルギー実施要領作成検討委員会名簿

| | | | |
|---|---|---|---|
| 委員長 | 工学院大学　講師　（㈱森村設計　取締役　環境部長） | | 村田　博道 |
| 委　員 | （社）日本ホテル協会 | 事務局長 | 満野　順一郎 |
| 委　員 | （株）芝パークホテル | 技術支配人 | 植田　博之 |
| 委　員 | 全国旅館生活衛生同業組合連合会 | 理事 | 清澤　正人 |
| 委　員 | 芝大門ホテル | 専務取締役 | 佐久間　克文 |
| 委　員 | （有）環境設備コンサルタント | 代表取締役 | 山本　廣資 |

| | | |
|---|---|---|
| 国土交通省総合政策局　観光事業課 | 観光事業高度化企画官 | 住吉　清 |
| 同　総合政策局　観光事業課 | 係長 | 城本　高輝 |
| 厚生労働省　健康局　生活衛生課 | 課長補佐 | 久保田　豊 |
| 同　健康局　生活衛生課 | 組合振興係長 | 佐野　公則 |

経済産業省資源エネルギー庁

| | | |
|---|---|---|
| 省エネルギー・新エネルギー部　省エネルギー対策課 | 係長 | 福田　正広 |
| 同　政策課 | 資源エネルギー調査官 | 茅根　康弘 |
| 同　政策課 | | 鈴木　淳也 |

| | | |
|---|---|---|
| 事務局　（財）省エネルギーセンター | 常務理事 | 石原　明 |
| 同 | 技術部部長　ビル調査グループ長 | 本橋　孝久 |
| 同 | 技術部技術専門職 | 安室　済 |
| 同 | 技術部技術専門職 | 原　健 |